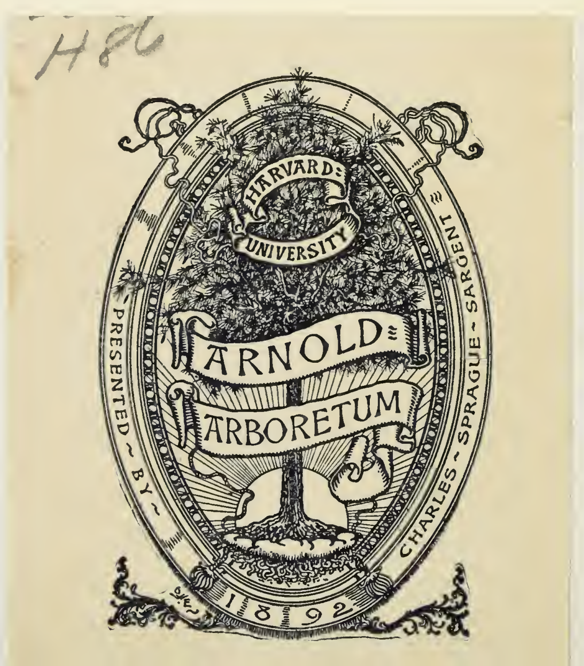
Huber, Jacques

La Vegetation de la Vallée du Rio Purus (Amazone)


HARVARD UNIVERSITY
ARNOLD ARBORETUM
PRESENTED BY CHARLES SPRAGUE SARGENT
1892

LA VÉGÉTATION DE LA VALLÉE DU RIO PURUS (AMAZONE)

PAR

Jacques HUBER (Pará)

AVEC PLANCHES ET FIGURES DANS LE TEXTE

TIRÉ A PART
du *Bulletin de l'Herbier Boissier*
Tome VI. 1906

GENÈVE
IMPRIMERIE ROMET, 26, BOULEVARD GEORGES FAVON
1906

Extrait du *Bulletin de l'Herbier Boissier*, 2me série. — Tome VI (1906)
N° 4.

LA VÉGÉTATION DE LA VALLÉE

DU

RIO PURUS (Amazone)

PAR

Jacques HUBER (Parà).

Avec planches VIII, IX, X, XI, XII, XIII et figures dans le texte.

Le Purus est le plus considérable des affluents méridionaux de l'Amazone supérieur (Solimões) dont le cours tout entier appartient à la plaine amazonique (Purus, Juruà, Jutahy, Javary). De ses sources, qui se trouvent dans le renflement de terrain légèrement ondulé à l'E. de l'Urubamba-Paucartambo (région qui sur les anciennes cartes est représentée comme une chaîne de montagnes appelée les Andes Conomamas), jusqu'à son embouchure dans le Solimões, à environ 200 kil. en amont de la jonction de celui-ci avec le Rio Negro, il serpente dans une vallée large et peu profonde, souvent à peine esquissée, couverte d'une nappe d'alluvions argileuses et finement sablonneuses. Le régime hydrographique du Purus peut se résumer en deux mots : D'une part, différence énorme entre le niveau de l'étiage, qui est atteint dans la saison sèche (septembre), et le niveau de la crue, atteint pendant la saison pluvieuse (mars ou avril) (dans le moyen Purus, entre l'embouchure de l'Acre et celle du Pauhiny, cette différence peut s'élever à 20 m.), d'autre part, développement excessif de méandres, dans la presque totalité de son cours — c'est un des fleuves les plus sinueux qui existe.

J'ai eu l'occasion de visiter le Rio Purus en 1904 (mars-mai), en mission scientifique sous les auspices de la direction du Musée Gœldi et accompagné par M. André Gœldi, inspecteur du Jardin botanique du Musée. Nous avions d'abord l'intention de pousser jusqu'au Rio Yacu et dans le haut Purus, en profitant des hautes eaux, qui permettent aux vapeurs d'arriver jusqu'au 70° W. de Greenwich environ ; mais une avarie ayant

empêché notre vapeur de poursuivre son voyage jusqu'au bout, nous nous sommes appliqués principalement à explorer les abords de l'embouchure du Rio Acre, en faisant des excursions aux alentours d'*Antimary* (Baixo Acre), *Ponto Alegre* (Alto Purus), *Monte Verde, Canto Escuro* et *Bom Lugar* (Purus, en aval de l'embouchure de l'Acre). Nous avons rapporté de ces points, à côté d'une collection de plantes sèches (environ 500 numéros) une ample récolte de plantes vivantes, qui actuellement sont cultivées dans le jardin botanique de Parà. Bien que l'élaboration complète des matériaux récoltés ne soit pas encore terminée, j'ai essayé, dans les notes qui vont suivre, de résumer dans la mesure du possible les observations physiographiques et phytogéographiques que j'ai faites au cours de mon voyage.

I

La végétation des terrains d'alluvion (varzea).

Quand on navigue sur le Rio Purus en suivant ses nombreuses courbures, on voit bientôt, surtout pendant les mois où l'eau n'est pas à son plus haut niveau, que les rives se présentent sous deux aspects très différents, qui alternent régulièrement sur la même rive, suivant que sa forme est concave ou convexe. Et comme à une concavité d'une rive correspond toujours une convexité de la rive opposée, on voit généralement, dans un endroit donné, les deux facies représentés par les deux rives du fleuve.

A chaque courbure le même aspect se répète : la *rive convexe* s'élevant en pente douce, présente, derrière une plage de sable fin, une végétation assez monotone, d'un vert clair, s'étageant en degrés successifs, tandis que la *rive concave,* plus haute et taillée presque à pic, est couronnée par la haute forêt sombre, avec ses arbres géants de 30 à 40 m., les nombreuses tiges droites de son sous-bois et ses beaux palmiers. On dirait que la haute forêt est ici tranchée au couteau (cf. fig. 1 et 4). Cet antagonisme des rives opposées et de leur végétation a déjà été remarqué par Chandless[1], le premier explorateur scientifique du Purus. Aussi les habitants du Purus distinguent-ils nettement entre les plages (*praias*, P dans les figures) et les rives en falaise (*barrancos*, B dans les figures), et quand il veulent indiquer les distances, ils le font en indiquant le nombre des plages qui se trouvent entre les deux points extrêmes. Il y a naturellement aussi des passages (quoique peu nombreux et de faible étendue), où la rivière a un cours droit (*estiroes* des indigènes), et dans ces endroits les deux rives ont généralement le même caractère, présentant des talus assez fortement inclinés, couronnés d'une végétation qui montre tantôt tous les caractères de la haute forêt (mais généralement voilée par des lianes), tantôt toutes les formes intermédiaires entre la végétation des plages et celle des falaises.

Ces faits s'expliquent facilement par le régime hydrographique du

[1] *Journ. of Roy. Geogr. Soc.* vol. XXXVI, 1866.



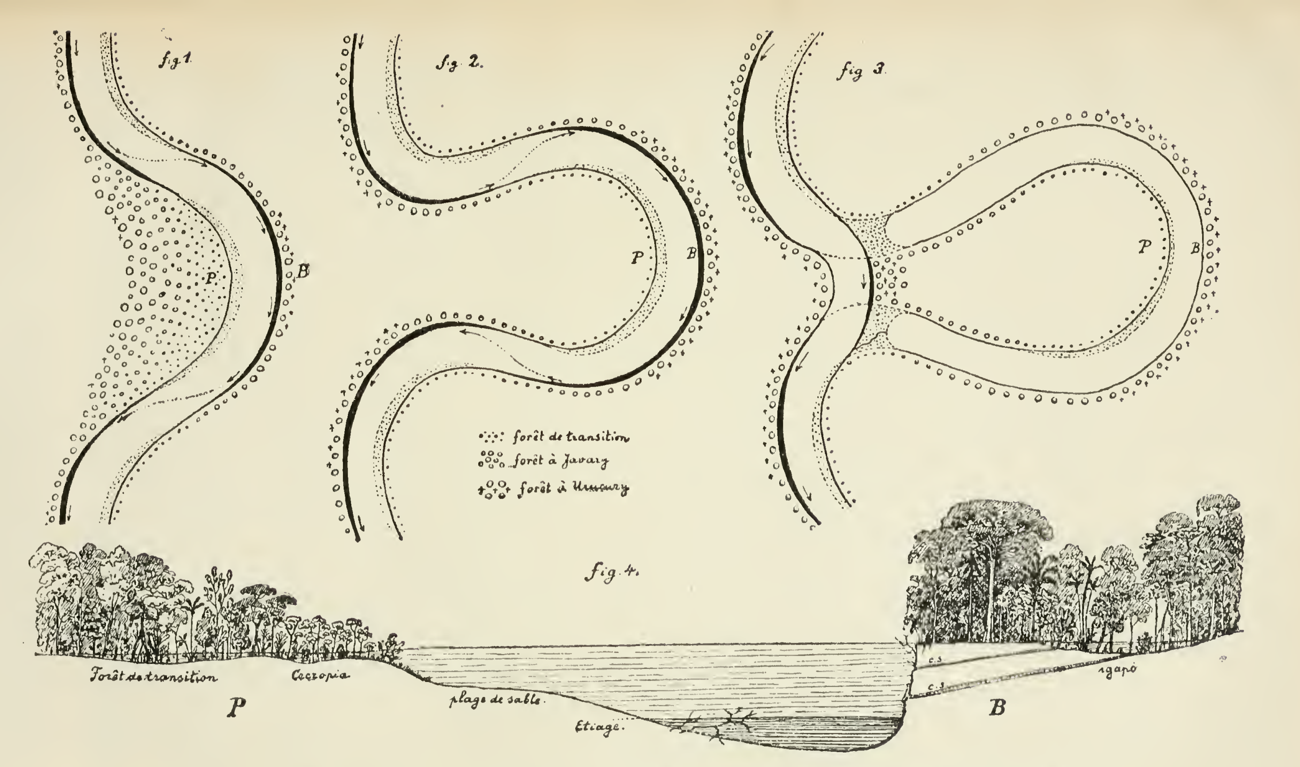


Fig. 1, 2, 3. Phases successives de développement d'un méandre, avec formation d'un lac en fer à cheval (fig. 3).
Fig. 4. Coupe transversale par le lit de la rivière et ses formations riveraines (1 mm. correspond à 4 m. dans la direction horizontale, à 2 m. dans la direction verticale). P = plage; B = barranco; c. s. = couches de sable.

Purus, car toutes les rivières qui coulent en méandres dans des vallées larges et peu inclinées, couvertes d'une nappe d'alluvions sablonneuses et argileuses, présentent une conformation analogue des rivages, conformation qui cependant ne se reflète pas toujours dans une végétation aussi puissante et aussi peu influencée par l'homme.

Comme à chaque courbure de la rivière, la plus grande masse d'eau est poussée, par la force centrifuge, vers la périphérie, c'est en ce point que la rivière atteint sa plus grande profondeur et son courant plus fort (indiqué par des flèches dans les figures), qui ronge la rive concave. Ce travail d'érosion latérale se manifeste surtout après la crue, quand les berges sont encore trempées par l'inondation et souvent minées par des courants d'eau souterrains qui suivent les couches de sable (cf. fig. 4 c. s.) interposées entre les couches d'argile plus résistantes ; il en résulte une chute de tranches de terre souvent très considérables, avec la forêt qui les couronne. Les arbres tombent au fond de la rivière ou sont entraînés par le courant ; la terre, mélange de sable fin et d'argile, avec une proportion plus ou moins forte d'humus provenant de la couche superficielle, se répand dans l'eau et reste pendant quelque temps en suspension, pour être en plus grande partie laissée en dépôt sur la plage située en aval.

C'est en effet du côté de la plage, où le courant est naturellement ralenti, que se fait la sédimentation la plus active. A chaque crue la plage reçoit une nouvelle couche de sédiments, et tandis que la haute forêt de la rive concave doit reculer pas à pas (à certains endroits on a constaté un recul de 5 a 10 m., par année), la végétation s'avance dans la même proportion sur la plage opposée, qui croît par l'apport des sédiments. Par la continuation de ce phénomène, les courbures s'accentuent et s'agrandissent continuellement (fig. 2), jusqu'au moment où l'isthme entre deux courbures est devenu si étroit qu'il y a rupture. Il en résulte la formation de lacs en fer à cheval, qui sont séparés de la rivière par un bourrelet d'alluvion qui ne tarde pas à se couvrir de végétation (fig. 3). Nous parlerons plus loin de ces lacs, qui sont très fréquents dans la plaine d'alluvion du Purus. Leur emplacement se devine souvent par des changements brusques dans la végétation des rives concaves.

Par le fait que la plage en s'accroissant fournit chaque année à la végétation riveraine une nouvelle zone à envahir[1], on comprend aisément que la végétation s'y élève en degrés successifs. On ne s'étonnera pas non plus de rencontrer sur ce terrain nouvellement conquis une végétation moins variée que sur la rive concave.

A *priori* l'on doit en effet s'attendre à constater non seulement un accroissement en hauteur des individus, mais aussi une plus grande diversité d'espèces à mesure que l'on pénètre sur la plage dans des zones qui sont plus anciennes et qui par conséquent ont eu plus de temps de recevoir des apports de semences. Mais d'autre part on conçoit que certaines espèces, même ligneuses, qui se plaisent fort bien dans le premier rang, sur le bord de la plage et en pleine lumière, ne peuvent plus continuer à prospérer une fois qu'elles sont ombragées par des plantes d'un développement plus considérable. Elles se meurent et leurs descendants ne trouvent de station favorable pour leur développement que dans une

[1] L'accroissement doit nécessairement être inégal, suivant l'importance de la crue et les conditions locales. Quelquefois l'accroissement d'une plage est interrompu pendant plusieurs années, pour reprendre de plus belle à un moment donné.

zone moins ombragée et plus rapprochée de la rivière. C'est ainsi que les espèces héliophiles de la plage sont peu à peu substituées par des espèces qui, au moins pendant leur jeunesse, peuvent se développer à l'ombre.

Il n'y a donc pas seulement enrichissement en espèces, mais aussi élimination des espèces héliophiles et substitution par des essences plus franchement silvatiques.

Sur la plage basse, formée de sable fin et friable, qui émerge seulement pendant la saison sèche et qui est recouverte et remuée par les eaux de la première crue, il n'est guère possible qu'une végétation durable puisse s'établir. A peine quelques herbes annuelles et des fragments de Graminées vivaces y prennent-elles racine pour végéter pendant une période très restreinte. Ce n'est que plus haut, dans une zone souvent un peu plus fortement inclinée, qui, lors du retrait des eaux, se découvre aussitôt et qui reste hors de l'eau pendant plus de six mois, que se montre une végétation plus riche.

Ici on trouve, à côté de plantes annuelles plus ou moins cosmopolites (*Leptochloa scabra* Nees, *L. virgata* Beauv., *Cyperus radiatus* Vahl, plusieurs espèces de *Jussiæa, Scoparia dulcis* L., *Ammannia latifolia* L., *Ecclipta alba* Hassk.), des associations de plantes vivaces qui, à l'époque de la crue, allongent leurs tiges en rhizomes fistuleux et forment des prairies flottantes. A côté de quelques Graminées (*Panicum spectabile* Nees, *Panicum amplexicaule* Rudge, *Paspalum* sp.), ce sont principalement des espèces de *Polygonum* (*P. hispidum* H. B. K., *P. spectabile* Mart., *P. acuminatum* H. B. K.). J'ai rencontré ces prairies flottantes surtout dans la région entre la Cachœira et Labrea. Presque toutes les plantes citées et surtout les espèces annuelles, envahissent d'ailleurs occasionnellement les « barrancos », là où ils ne sont pas trop abrupts.

La première zone des végétaux ligneux est formée par l'*Alchornea castaneæfolia* H. B. K. (Uirana des Brésiliens), grand arbuste qui, par ses rameaux allongés et ses feuilles étroites, rappelle un peu les saules. Comme les plantes citées plus haut, l'*Alchornea* se trouve le plus souvent sur le talus qui sépare la plage basse (de sable) de la plage haute, qui est couverte de limon. Quand la plage basse passe insensiblement à la plage haute, l'*Alchornea* peut faire complètement défaut. Cet arbuste, qui est une des plantes littorales les plus caractéristiques de l'Amazone et de beaucoup de ses affluents[1], disparaît cependant dans le Haut Purus (Chandless) et déjà dans le voisinage de l'embouchure du Rio Acre il est quelquefois remplacé par un autre arbuste, le *Tessaria integrifolia* R. et Pav., le pajarobóbo des Péruviens. Cette plante, qui se reconnaît facilement par son port plus dressé et par ses feuilles grisâtres, disposées verticalement comme celles d'un *Eucalyptus*, est déjà un élément essentiellement andin.

C'est dans la zone occupée par les Uiranas et les herbes flottantes, que la sédimentation est sans doute la plus active, puisque ces plantes constituent un véritable filtre qui ralentit le courant et amène la précipitation des sédiments.

Les premières essences réellement arborescentes qui sont capables de s'installer sur les plages, pouvant supporter non seulement une inonda-

[1] Le *Salix Martiana* Leybold, qui le long de l'Amazone et du Solimões, partage souvent avec l'*Alchornea* des stations analogues, ne joue plus aucun rôle dans le Rio Purus.

tion prolongée, mais surtout un enfouissement dans une couche de sédiments pouvant atteindre 50 cm. dans une seule année, sont les *Cecropia* appelés Imbaüba par les Brésiliens (il y en a, sur les plages du Rio Purus, plusieurs espèces encore insuffisamment connues). Ils apparaissent les premiers derrière les *Alchornea* sur la partie élevée et faiblement ondulée des plages, et comme ils ont une croissance très rapide et une production très abondante de graines, ils peuvent occuper et transformer en forêt de grandes surfaces dans l'espace de quelques années. Tandis que la zone des *Alchornea* est généralement étroite et le plus souvent réduite à quelques rangées d'arbustes, la zone occupée par l'Imbaübal (c'est ainsi que les indigènes appellent l'association formée par les *Cecropia*) peut être large de 50 à 100 m., et dans certains endroits, où la sédimentation a été très active, elle peut même atteindre plusieurs centaines de mètres de profondeur (Praia de Sinimbú). Sur d'autres plages, au contraire, qui s'accroissent très lentement, l'imbaübal ne consiste quelquefois qu'en une seule rangée d'arbres ou fait complètement défaut. Dans un peuplement de *Cecropia*, tous les arbres ont approximativement la même taille (env. 10 m.) et c'est seulement sur le bord qu'on voit des individus de plus en plus jeunes; c'est que le peuplement se fait généralement d'une façon si intense qu'il ne laisse plus de place pour une seconde génération. La place qui reste encore entre les arbres est occupée par une végétation de croissance moins rapide, d'une constitution moins héliophile et d'une vie plus longue, formant d'abord sous-bois, pour se substituer plus tard au bois de *Cecropia* (planche 8).

Il y a cependant un certain nombre d'arbustes et de plantes grimpantes, qui sont propres à cette zone périphérique des plages et qui ne se trouvent plus à l'intérieur de la forêt plus ombragée. Parmi les arbustes, on peut citer : *Muntingia calabura* L., *Psidium* spec. *Anona* spec., *Lühea* spec., *Adenaria floribunda* H. B. K., quelques espèces d'*Acalypha*, *Maclura tinctoria* L., *Miconia* spec. *Bixa orellana* var. *platycarpa* Warb., *Urera* spec., *Guarea trichilioides* L., etc. Les plantes grimpantes de cette zone ont une importance physionomique assez grande, principalement à l'époque des hautes eaux, qui est leur période de végétation et de reproduction. Elles ne grimpent généralement pas sur les *Cecropia*, mais plutôt sur les arbustes, et très souvent les parties des arbustes de *Alchornea* qui émergent encore de l'eau sont complètement couvertes de ces plantes grimpantes, surtout d'un *Ipomœa* (*I.* aff. *sidæfolia* Choisy) qui pendant les hautes eaux s'émaille de fleurs lilas et jette une note joyeuse sur le désert d'eau jaunâtre. Parmi les plantes grimpantes de cette zone (qui d'ailleurs envahissent aussi quelquefois les barrancos et grimpent alors très haut sur les arbres) on peut encore citer diverses *Cucurbitacées*, le *Centrosema Plumieri* Benth., *Cissus sicyoides* L. et *Micania scandens* Willd.

Non seulement toutes ces espèces, mais aussi les *Cecropia* et les *Alchornea* eux-mêmes[1] et la plupart des arbustes qui croissent dans cette zone, ont leur époque de floraison en pleine saison pluvieuse et fructifient pendant le retrait des eaux. Par ce fait, le limon encore trempé de la plage peut recevoir leurs graines, qui germent presque immédiatement sur ce terrain admirablement préparé. On voit en effet, quand on s'aven-

[1] Les *Alchornea* présentent encore la particularité qu'elles perdent leurs feuilles pendant l'inondation.

ture sur une de ces plages dès que la consistance du sol permet d'y mettre le pied sans trop de danger, que la surface de la partie supérieure située devant les *Cecropia*, fourmille de petites plantules de différentes espèces, mais principalement des *Cecropia*.

Voici maintenant les jeunes arbres qui apparaissent comme sous-bois à l'ombre des *Cecropia* et qui finiront par prendre le dessus : plusieurs *Lauracées*, surtout du genre *Nectandra*, plusieurs espèces de *Ficus, Sapium, Inga; Acacia polyphylla* DC., *Guazuma ulmifolia* Lam., *Triplaris surinamensis* Cham. et *T. Schomburgkiana* Benth., *Hura crepitans* L. et le palmier épineux *Astrocaryum Janary* Mart. Entre ces arbres, qui finissent par les dépasser en hauteur, les *Cecropia* commencent à s'étioler et à dépérir. Nous avons alors une **forêt mixte de transition**, qui généralement ne dépasse pas 12 m. de hauteur et qui contient souvent une proportion prépondérante de *Lauracées*, dont le feuillage relativement fin et d'un vert souvent un peu olivâtre se détache bien de la frondaison vert clair des *Cecropia*.

Or tandis que dans le haut et le moyen Purus les bois de *Cecropia* sont souvent très étendus et occupent une zone plus large que la forêt de transition, le contraire arrive dans le bas Purus, où la *forêt de transition* occupe la plus grande partie des plages, la zone des *Cecropia* apparaissant plutôt comme une subdivision secondaire de celle-ci. Dans ce cas on peut quelquefois distinguer encore d'autres zones secondaires formées d'espèces prédominantes (par exemple par un *Acacia* aff. *lacerans* Benth., à feuillage très fin et vert foncé), surtout à l'extrémité supérieure des plages, où le fleuve commence déjà à entamer de nouveau son œuvre récemment formée.

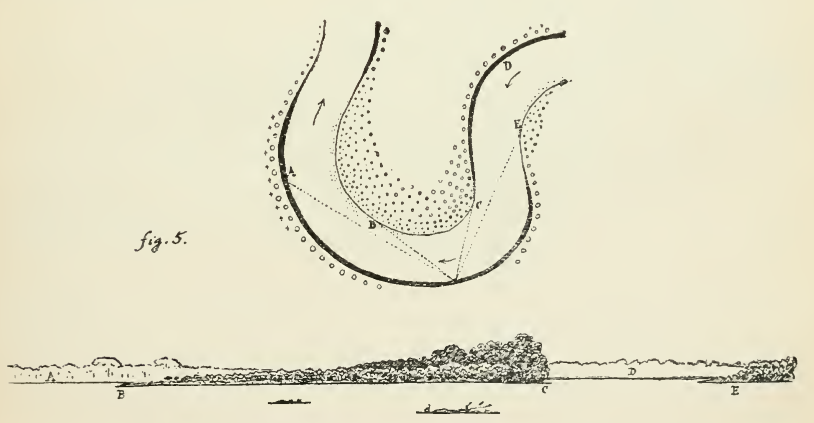


Fig. 5. Extrémité supérieure d'une courbure convexe, vue de la rive opposée. En C, la forêt de transition est déjà entamée par l'érosion.

La forêt où les Guaxingubas (espèces de *Ficus*, sect. *Urostigma*) jouent un rôle dominant, peut être considérée comme la dernière phase de développement de la forêt mixte de transition. Là où la forêt de transition se montre sur le bord même de la rivière (et c'est surtout à l'extrémité supérieure des plages), elle a généralement un sous-bois assez

développé, dans lequel deux grandes Monocotylédones, *Gynerium saccharoides* H. B. K. et *Heliconia episcopalis* Vell. jouent souvent un rôle prépondérant. Quelquefois ces deux plantes se trouvent aussi dans l'Imbaübal, mais elles n'arrivent guère à constituer, devant celui-ci, une zone indépendante, comme cela arrive communément le long du Rio Ucayali.

La **haute forêt mixte**, qui fait suite à la forêt de transition, n'est plus visible du côté des rives convexes, étant cachée par les zones de végétation transitoire. C'est dans la concavité de la rive qu'elle se montre au bord même du fleuve. Grâce au travail d'érosion latérale du fleuve, qui présente toujours de nouvelles tranches de la forêt, on peut étudier, même dans un voyage rapide à bord d'un vapeur, la constitution de la haute forêt dans ses différentes phases et aspects. Il n'est pas difficile d'y distinguer deux facies principaux qui se répètent toujours et apparaissent presque dans toutes les concavités de la rive. L'un est caractérisé par le palmier Javary (*Astrocaryum Jauary* Mart.), l'autre par le palmier Urucury (*Attalea excelsa* Mart.) et quelques autres palmiers, dont nous traiterons dans un chapitre spécial.

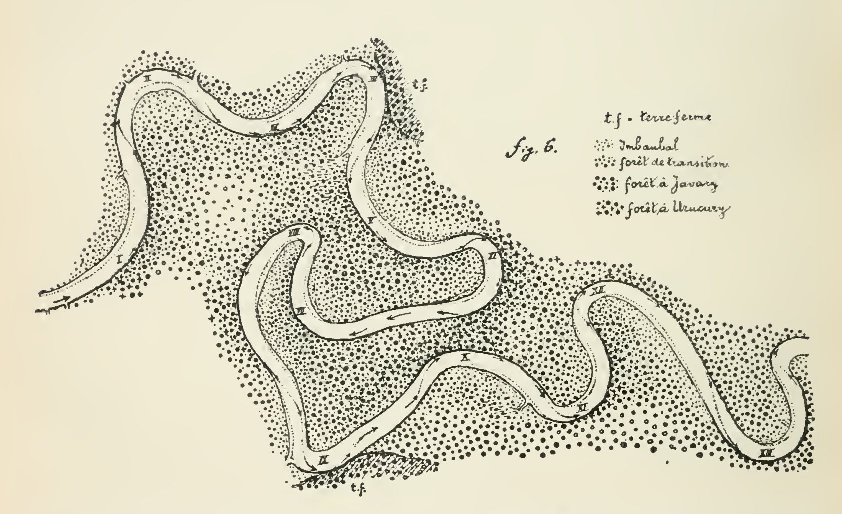


Fig. 6 Quelques méandres du moyen Purus, en aval du Rio Mamoriá, dont les deux embouchures sont visibles dans la rive concave de la courbe II. Les courbures sont quelquefois symétriques (I, II, V, X), mais plus souvent asymétriques, par suite de l'érosion plus forte dans le secteur de la courbe situé en aval.

La **forêt á Javary** est constituée dans le bas Purus par une association d'essences arborescentes qui presque toutes se retrouvent aussi dans les plaines alluvionnaires du Solimões et le long de l'Amazone, jusqu'à l'embouchure du Rio Xingú. On trouve ici comme espèces dominantes :

Bombax Munguba Mart. (Mungúba).
Ficus div. espèces (Guaxingúba et Apui).
Triplaris surinamensis Cham. (Tachy).

Virola surinamensis (Rol.) Warb. (Ucuúba branca).
Spondias lutea L. (Taperebá).
Olmedia mollis Poepp. (Muiratinga).
Hura crepitans L. (Assacú).
Sapium div. espèces (Tapurú, Seringarána etc.).
Macrolobium acaciæfolium Benth. (Arapary).
Campsiandra laurifolia Benth. (Acapurána).
Pterocarpus Ulei Harms.
Inga div. espèces (Ingá).
Sterculia sp. (Chichá) etc.
Guazuma ulmifolia Lam. (Mutamba).

Et comme palmiers : *Astrocaryum Jauary* Mart. (Javary); *Bactris Maraja* Mart. (Marajá) et quelques autres espèces plus petites.

Plusieurs de ces arbres peuvent atteindre une hauteur considérable (près de 30 m.), mais on remarque que cette forêt ne contient généralement pas des sujets très grands et très gros. La forêt à Javary du bas Purus est plutôt caractérisée, comme d'ailleurs aussi celle du Solimões et de l'Amazone, par ses arbres élancés, à troncs et branches souvent gris jaunâtre et à feuillage peu dense. Plusieurs de ses essences (p. e. les *Bombax, Ficus, Triplaris, Spondias, Sapium*) présentent la particularité de rester plus ou moins dépourvues de feuilles durant une partie de l'année. Les palmiers Javary y sont généralement dépassés de beaucoup en hauteur par les autres essences dominantes.

Dans le moyen et le haut Purus, quelques-unes des essences citées plus haut disparaissent et font place à d'autres : ainsi le *Triplaris surinamensis* est partiellement remplacé par le *T. Schomburgkiana* Benth., espèce de taille plus petite et à feuilles plus larges et moins allongées; le *Bombax Munguba* n'apparaît plus que rarement, étant comme le *Macrolobium acaciæfolium,* surtout limité aux lacs et aux igapós. Vers le moyen Purus et de là jusqu'au haut Purus, on voit de plus en plus souvent le *Hevea brasiliensis* Müll. Arg. associé aux autres arbres dominants de la forêt à Javary. Cependant l'arbre le plus caractéristique de cette forêt est, dans le moyen et dans le haut Purus, le *Calycophyllum Spruceanum* Benth. (Páo mulatto), de la famille des Rubiacées. Cet arbre qui, du pied des Andes jusqu'à l'Atlantique, est une des essences les plus communes des forêts littorales de l'Amazone, devient de plus en plus fréquent à mesure qu'on se rapproche de la Cordillère. Dans le bas Purus, il n'apparait guère sur les rives, mais en amont de la ville de Labrea il commence à devenir abondant et forme quelquefois l'essence dominante de la forêt à Javary[1].

La forêt à Javary est généralement inondée chaque année et reste souvent assez longtemps recouverte d'une couche d'eau qui peut atteindre plusieurs mètres; elle réalise fréquemment le type silvatique le plus complet que puisse atteindre la forêt littorale en un point déterminé, avant d'être de nouveau détruite par l'érosion latérale du fleuve. L'apparition de cette forêt sur la rive concave est tantôt continue sur de grands espaces, tantôt interrompue et irrégulière; cette dernière disposi-

[1] Dans le Rio Ucayali il est tellement fréquent qu'il constitue des forêts entières (appelées *Capironales* par les Péruviens), qui succèdent aux associations formées par les *Cecropia* (appelées *Ceticales* par les Péruviens).

tion révèle presque toujours l'existence, du côté de la rive concave, d'une ancienne boucle transformée en lac ou en igapó. Il arrive alors que les eaux de la crue, en arrivant au niveau de la rive, se précipitent avec impétuosité à travers la forêt à Javary pour remplir la dépression qui se trouve derrière, et comme elles sont ici surchargées de sédiments, elles déposent sur leur chemin des monceaux énormes de sable, sous le poids desquels la végétation toute entière peut être étouffée. Même les grands arbres, dont les racines sont enterrées trop profondément, se meurent et leurs squelettes s'élèvent dans l'air encore couverts de leurs épiphytes, ou plus souvent complètement cachés par un voile de plantes grimpantes de croissance rapide. Ce sont ces forêts en ruines qu'on rencontre quelquefois sur d'assez grands espaces le long du Purus, mais qui sont encore bien plus fréquentes le long du Bas Ucayali et du Solimões. Sur ces surfaces plus ou moins privées de leur végétation apparaissent de nouveau les *Cecropia,* et le cycle évolutif de la forêt reprend, quoique probablement sous une forme un peu modifiée.

Tandis que, en raison de la croissance très rapide de toutes ces essences, on est forcé d'admettre que sur un point donné la haute forêt à Javary est capable de se substituer à l'Imbaïbal dans l'espace de 20 à 30 ans, il n'en est pas de même pour la **forêt à Urucury**, qui est caractérisée par un certain nombre de palmiers de grande taille et de croissance lente, constituant le facies le plus différencié et le plus perfectionné de la forêt alluvionnaire du Purus. Le fait que cette forêt occupe les terrains les plus élevés de la plaine d'alluvion, terrains qui ne s'inondent qu'avec les plus grandes crues et cela pendant quelques semaines au plus, du moins dans le haut Purus, indique déjà suffisamment que nous avons ici affaire au résultat d'une évolution continuée pendant très longtemps. C'est dans la forêt à Urucury que les essences dominantes sont les plus variées et qu'elles arrivent à leur plus grand développement, atteignant en moyenne 25-30 m. de hauteur et souvent 40-45 m. chez certains arbres isolés. Dans le haut Purus, on ne trouve guère des palmiers Javary dans la forêt à Urucury, tandis que dans le bas Purus on voit quelquefois des touffes magnifiques de ce palmier au milieu des *Attalea*[1]. Cependant j'ai remarqué que dans ce cas ce sont toujours des individus très âgés, quelquefois tellement hauts qu'ils dépassent la forêt de leurs cimes. Ce sont donc probablement les survivants de l'époque où le terrain était encore occupé par la forêt de transition, dont les *Astrocaryum* forment déjà, comme nous avons vu, un élément important.

Dans la forêt à Urucury on retrouve d'ailleurs presque toutes les essences de la forêt à Javary. Les *Ficus, Spondias, Calycophyllum, Hevea brasiliensis* y existent encore en grand nombre, quelquefois en exemplaires splendides. Cela est surtout le cas pour les *Calycophyllum Spruceanum*, qui, dans certaines parties du moyen Purus surtout, sont les arbres les plus hauts de la forêt (pl. 9). Sinon en hauteur, du moins par la puissance du tronc et l'ampleur de la cime, le *Calycophyllum* doit pourtant céder ici la place aux monarques des forêts amazoniennes, les Sumaümas (*Ceiba* aff. *pentandra* Gærtn.). Les dômes aplatis de ces géants

[1] Comme dans le bas Purus l'inondation dure plus longtemps que dans le haut fleuve, il est possible que la forêt à Urucury y soit plus longtemps inondée, permettant aux palmiers Javary d'y prospérer et atteindre un âge plus considérable.

dépassent partout les forêts dans le bas et le moyen Purus. Dans le haut Purus cependant, au voisinage de l'embouchure de l'Acre, vient s'ajouter toute une phalange d'espèces à développement non moins puissant. Ce sont surtout des Légumineuses : *Dipteryx odorata* Willd. (Cumarú), *Dipteryx oppositifolia* Willd. (Cumaru-rana), *Hymenæa* spec. (Jutahy), *Copaifera* div. spec. (Copahiba), *Parkia multijuga* Benth., *Andira inermis* H. B. K., *Apuleia molaris* Spruce, mais aussi quelques Sapotacées, Lecythidacées (*Couroupita guyanensis* Aubl.), etc., qui atteignent toutes environ 40 m., quelquefois jusqu'à 45 m. de hauteur.

Au-dessous de ces géants de la forêt, qui sont assez éloignés les uns des autres pour ne pas former un étage continu, on peut facilement distinguer au moins trois étages de végétaux arborescents, dont le plus haut, d'environ 20 a 30 m., est formé par la plupart des essences citées pour la forêt à Javary : *Hura crepitans* L., *Erythrina glauca* Willd., *Sterculia* spec., *Spondias lutea* et aliæ species, *Hevea brasiliensis* Müll. Arg., *Cedrela* sp., *Ficus* div. spec.; le second, atteignant de 10 à 20 m., par des espèces des genres *Sapium, Jacaratia (J. digitata* (Pœpp.) Solms) *Guazuma (G. ulmifolia* Lam.), *Genipa (G. americana* L.) *Virola, Cordia, Inga, Triplaris, Rheedia, Cecropia, Duguetia, Guatteria, Cassia, Plumiera* etc., et par les grands palmiers: *Attalea excelsa* Mart., *Attalea Wallisii* Hub. *Astrocaryum Murumuru* Mart., *Euterpe precatoria* Mart., *Iriartea Orbigniana* Mart., *Oenocarpus multicaulis* Spruce, *Guilielma microcarpa* Hub.

Mais c'est surtout l'étage inférieur, comprenant les petits arbres de 5 à 10 m., et les arbustes, qui abonde en représentants des familles les plus diverses: Les *Rubiacées (Faramea, Coussarea, Psychotria, Duroia, Alibertia* etc.), *Violacées (Alsodeia, Gloeosporium, Leonia), Meliacées (Guarea, Trichilia), Solanacées (Solanum, Brunfelsia), Piperacées (Piper), Myrtacées, (Eugenia, Calyptranthus, Britoa), Bombacées (Matisia)* et *Sterculiacées (Theobroma* et *Herrania)* y sont particulièrement bien représentées, soit comme variété d'espèces, soit comme nombre d'individus, mais j'y ai recolté en outre des *Theophrastées (Clavija), Myrsinacées (Ardisia), Apocynacées, (Tabernæmontana), Caricacées (Carica), Légumineuses (Cassia, Inga), Lecythidacées (Gustavia), Loganiacées (Strychnos), Euphorbiacées (Acalypha), Erythroxylacées (Erythroxylon), Menispermacées (Abutua), Anonacées (Duguetia, Anona), Melastomacées (Clidemia, Olacacées (Heisteria)*[1].

Dans cet étage on peut encore citer quelques palmiers de dimensions modestes: *Phytelephas macrocarpa* Ruiz et Pav., *Attalea Gœldiana* Hub., *Acanthorrhiza Wallisii* Wendl., diverses espèces de *Bactris, Geonoma, Chamædorea* etc.

Un rôle assez important dans la physionomie du sous-bois revient aux plantes qui grimpent à l'aide des racines («Wurzelkletterer» des auteurs allemands). Comme appartenant à cette catégorie on peut citer à côté du fréquent *Lomariopsis yapurensis* Mart., d'un *Piper (P. Huberianum* C. DC.), d'un *Bignonia* (ex aff. *B. Unguis*), d'un *Carludovica*, plusieurs Aracées appartenant aux genres *Philodendron, Anthurium, Monstera, Syngonium, Heteropsis*, et dont quelques-unes s'élèvent non seulement le long des troncs d'arbres, mais courent sur le sol de la forêt, le couvrant quelquefois de leurs feuilles cordiformes ou oblongues sur d'assez grands espaces.

[1] Quelques-unes des plantes citées peuvent occasionellement atteindre une hauteur plus considérable.

Les lianes sont très fréquentes et se recrutent parmi de nombreuses familles : Légumineuses (*Bauhinia*, *Cæsalpinea*, *Entada*, *Acacia*), Dilleniacées, Menispermacées, Sapindacées, Malpighiacées, Passifloracées, Solanacées, Bignoniacées. Sur le bord de la forêt on trouve surtout des *Ipomæa*, des *Cucurbitacées*, des *Combretum*, le *Chamissoa altissima*, des *Dichorisandra*.

Parmi les plantes herbacées qui croissent à l'ombre de la forêt, il y a d'abord un certain nombre de fougères, fréquents dans tous les sous-bois humides des forêts amazoniques :

Trichomanes pinnatum Hedw.
Adiantum denticulatum Sw. (extrêmement fréquent).
A Kaulfussii Kz.
A. heterophyllum Willd.
Nephrodium macrophyllum Bak.. et deux espèces nouvelles :
Aspidium hemiotis Christ.
Pteris Gœldii Christ.

Par contre, les Sélaginelles qui dans la forêt de la terre ferme jouent souvent un rôle considérable comme « Bodenpflanzen », ne se trouvent guère représentées ici, étant par places remplacées par *l'Adiantum denticulatum* Sw. De même, on ne rencontre que rarement des Graminées ou des Cypéracées (*Rhynchospora*). Les plantes qui dominent ici, sont des Aracées (deux espèces de *Dieffenbachia*), Musacées (*Heliconia* div. spec.), Zingiberacées (*Costus* div. spec., *Renealmia strobilifera*) et surtout des Marantacées (plusieurs belles espèces de *Calathea*, *Ischnosiphon*, *Monotagma* etc.). Les Commelinacées (*Floscopa*), les Amaryllidacées (*Eucharis*) et les Orchidées sont représentés par peu d'espèces et par des individus plutôt clairsemés.

Le *Bromelia Pinguin*, ou une espèce très voisine, croît quelquefois en grandes touffes impénétrables, surtout dans les endroits où la forêt est moins dense. Parmi les Dicotylédones, on peut citer quelques Acanthacées, Rubiacées, Solanacées etc.

Mais la plupart des petites plantes qui couvrent plus ou moins le sol de la forêt, est composée de jeunes individus des arbres forestiers ou, en plus grand nombre encore, de lianes. Il me semble qu'on n'insiste généralement pas assez sur le rôle important que ces jeunes plantes jouent dans la composition du sous-bois. Beaucoup de ces plantes peuvent évidemment passer un temps assez long à l'état de petit arbuscule, jusqu'à ce que leurs réserves patiemment accumulées leur permettent de s'élancer à la recherche de la lumière ou jusqu'à ce que des circonstances devenues subitement plus favorables, par la chute d'un arbre par exemple, favorisent un développement plus rapide.

Les *épiphytes* de la haute forêt sont encore peu connus, habitant surtout les arbres de grande taille où ils se dérobent à l'examen du botaniste. Sur les branches des arbres tombés j'ai trouvé plusieurs espèces de *Polypodium* (*P. piloselloides* L., *P. angustifolium* L.. *P. decumanum* Willd.), des espèces *d'Anthurium* et de *Peperomia*, des *Orchidées* et quelques *Bromeliacées*. Toute une florule d'épiphytes se trouve sur les palmiers Urucury (*Attalea excelsa* Mart.), sur le tronc desquels on rencontre surtout quelques mousses, le *Trichomanes sphenoides* Kze., et quelquefois aussi le *Polypodium lapathifolium* Poir., tandis que les vieilles gaînes foliaires

donnent généralement asile à des fougères plus grandes (*Polypodium decumanum* et *Nephrolepis exaltata*) ainsi qu'à des Aracées, des Gesneracées, à un *Coussapoa* plus ou moins arborescent et à toute une série d'arbustes ou de petits arbres appartenant au genre *Ficus*.

Les lacs et les igapos. Les lacs en fer à cheval, dont nous avons expliqué l'origine plus haut (cf. p. 252), présentent naturellement d'abord une végétation riveraine analogue à celle d'un coude de rivière, avec la végétation des plages sur la rive convexe. Comme cependant l'accroissement de cette rive ne continue pas (les sédiments apportés par le fleuve à l'époque de la crue étant déposés dans les deux extrémités convergentes du lac), la haute forêt finit par se substituer entièrement à la végétation de la plage, jusqu'au bord même de la convexité, sur un terrain où l'eau séjourne pendant de longs mois. On comprend que dans ce cas il se fait une certaine sélection des espèces, le peuplement de cette zone ne pouvant se faire que par une association d'essences particulières, habituées à cette vie semi-aquatique. C'est l'igapó, dans la conception étroite du terme[1]. La sédimentation, qui au milieu de la courbure du lac est nécessairement presque nulle, continue cependant à se faire sur les deux extrémités, qui présentent d'abord une végétation analogue à celle des plages, avec des prairies flottantes quelquefois très étendues. Le lac peut ainsi se combler plus ou moins complètement, mais, même dans ce cas, il formera encore pendant longtemps une dépression au milieu des terrains adjacents et ne pourra se peupler que de la végétation des igapós.

Il est évident que même sur les plages, où la sédimentation est quelquefois assez irrégulière, se manifestant dans des ondulations du sol, il peut y avoir des dépressions plus ou moins considérables, dont la végétation aura des caractères d'igapó plus ou moins prononcés. Surtout vers l'extrémité inférieure des plages il se produit assez souvent de ces igapós par sédimentation incomplète. Quelques affluents du Rio Purus et de l'Acre ont une eau noire très pauvre en sédiments, il résulte de ce fait qu'à leur embouchure il y a de grands igapós par défaut de sédimentation.

J'ai eu l'occasion d'étudier, pendant mon voyage, trois igapós typiques, le premier à l'embouchure du Rio Antimary (eau noire) dans l'Acre, le second au bord du Lago Mapongapá (pl. 10) et le troisième (le long d'un igarapé marquant un ancien lac comblé) à Bom Lugar. Tous les trois igapós, quoique en partie d'origine différente, présentaient à peu près les mêmes essences. La taille des arbres de l'igapó reste en général bien au-dessous des dimensions indiquées pour la haute forêt de varzea, mais on rencontre encore toujours des individus qui atteignent de 20 à 30 m. de hauteur. La grosseur des troncs est également moindre, et la ramification se fait souvent à un niveau plus bas. Voici maintenant la liste des plantes observées dans l'igapó de Bom Lugar, pendant l'époque de la crue :

Grands arbres : *Hura crepitans* L. (Assacú), *Ficus* aff. *anthelmintica*

[1] D'une façon générale, le terme *igapó* désigne simplement une forêt inondée ou marécageuse, mais comme en pleine crue toutes les forêts de la plaine d'alluvion peuvent être plus ou moins inondées, il convient de restreindre le sens du mot, en appelant *igapó* seulement la forêt qui couvre les aires de sédimentation ralentie, où l'élévation du terrain n'a pas accompagné « pari passu » la spécialisation et le développement de la forêt.

Mart., (Cuaxinguba), *Piranhea trifoliata* Baill. (Piranheira), *Ormosia excelsa* (?) Itaúba rana?), *Mimusops* div. spec. (Maçarandúba et Maparajúba).

Arbres moyens : *Lucuma* div. spec. (Abiurána), *Acacia polyphylla* DC. (Paricarána), *Macrolobium acaciæfolium* Benth. (Arapary), *Bombax Munguba* Mart. (Mungúba), *Nectandra amazonum* Mart. (Louro), *Calophyllum brasiliense* Camb. (Jacareúba), *Pterocarpus Ulei* Harms, *Inga* div. spec. (Ingá), *Cecropia* spec.

Petits arbres et arbustes : *Gustavia augusta* L., *Vitex cymosa* Bert. (Tarumá), *Couralia toxophora*, *Bixa orellana* var. *platycarpa* Warb., *Chlorophora tinctoria* (L.) Gaudich., *Allophylus amazonicus* Radlk., *Dalbergia monetaria* (Pers.) L. f.. *Pithecolobium* aff. *latifolium* Benth., *Lühea* aff. *cymulosa* Spruce, et des espèces de *Malouetia*, *Gouania*, *Endlichera*, *Anona*, *Heisteria*, *Salacia*, *Miconia*, *Eugenia* etc.

Parmi les palmiers, il n'y a que l'*Astrocaryum Jauary* Mart.. et des espèces de *Bactris*, qui puissent pousser dans l'igapó.

Les lianes sont en partie les mêmes qu'on rencontre sur les plages, mais il semble que les *Hippocratea*, *Salacia*, *Corynostylis*, *Chamissoa* ont une prédilection pour l'igapó.

Il est remarquable que le groupe biologique des plantes qui grimpent à l'aide des racines (*Wurzelkletterer*), si bien représenté dans la haute forêt de varzea par le *Lomariopsis yapurensis* Mart. et une quantité d'Aracées, fait ici presque complètement défaut. L'on est d'autant plus étonné de trouver ce groupe représenté dans l'igapó par une Cactée (*Wittia amazonica* Schum.) qui, avec ses tiges aplaties appliquées étroitement contre les troncs d'arbres, enveloppe les plus minces à ce point qu'ils sont entourés d'un manteau de lanières vertes enroulées en spirale, qui développent de longues fleurs couleur de chair peu au-dessus du niveau des hautes eaux.

Par contre, le groupe des épiphytes est ici particulièrement bien représenté, soit comme nombre d'individus, soit comme variété et originalité des espèces. Les tiges et souvent aussi les feuilles du sous-bois sont couvertes de mousses et d'hépatiques, et dans les fourches des premières branches, souvent à une hauteur qu'on peut facilement atteindre du canot, les troncs montrent une grande variété d'Orchidées, parmi lesquelles il y a plusieurs grandes espèces (*Schomburgkia crispa*, *Oncidium Baueri*, *Oncidium lanceanum*, *Brassia* spec.), plusieurs *Anthurium* (entre autres *A. vittaria* Engl., avec de très longues feuilles glauques et tombantes), des *Peperomia*, *Rhipsalis Cassytha* L., *Epiphyllum Phyllanthus* Haw.. plusieurs Broméliacées (entre autres *Aechmea bromeliifolia* Bak.), des *Philodendron* à feuilles cordées, des *Gesneracées* et des fougères (*Polypodium decumanum* Willd. et *P. piloselloides* L.), tandis que sur les hauts arbres on distingue des arbustes épiphytes de *Coussapoa* et des *Clusia*, à grandes feuilles luisantes.

II

La végétation de la terre ferme (terra firme).

La terre ferme, non inondée pendant les crues, en d'autres termes le plateau qui encadre la vallée du Purus, ne s'aperçoit que ça et là le long du fleuve, parce que celui-ci ne touche que rarement avec ses méandres aux bords de sa vallée. Seulement, dans la région des embouchures de l'Acre et du Pauhiny, ces endroits sont nombreux et se trouvent tous du même côté, la rivière serpentant sur une assez grande étendue le long du bord W. de la vallée. Ici la hauteur de la terre ferme, qui s'élève tantôt en falaises abruptes, tantôt en degrés successifs, est quelquefois supérieure à 50 m. et en tout cas jamais inférieure à 20 m. au-dessus du niveau des hautes eaux. Dans le bas Purus, les pointes de terre ferme se font plus rares et sont en général d'autant moins élevées qu'on se rapproche plus de l'embouchure, où elles dépassent à peine de quelques mètres le niveau des eaux de crue (sur la rive droite). La terre ferme paraît donc être une plaine légèrement inclinée du S. au N., c'est-à-dire du côté de l'Amazone. Quand on parle de la terre ferme, il est d'ailleurs à observer que sa constitution géologique n'est guère bien différente de celle de la varzea et qu'elle se compose également de couches alternantes d'argiles et de sables, à stratification assez irrégulière. Rien ne me paraît indiquer que ses couches aient une origine différente de celles que nous voyons encore se former sous nos yeux. A peine pouvons-nous leur donner un âge plus considérable[1]. Il est d'ailleurs quelquefois difficile de faire une distinction nette entre la terre ferme proprement dite et les terrasses d'alluvion de la rivière, qui en quelques endroits se montrent assez bien développées et constituent un trait d'union entre la varzea et la terre ferme. Pour désigner ces terrasses fluviales, la terminologie indigène n'a pas trouvé un nom spécial, mais on les appelle quelquefois «varzeas altas». En quelques endroits, ainsi par exemple sur la rive droite entre le Rio Yácu et le Rio Acre, et également entre celui-ci et l'embouchure du Rio Ituxy, on ne trouve, même à une grande distance du fleuve, que de ces «varzeas altas», interrompues par des «igapós centraes», où des affluents d'eau noire prennent leur naissance. Tout me semble indiquer que l'évolution de la rivière et le dépôt des sédiments s'est continué depuis la formation des sédiments de terre ferme, sans une interruption très prononcée.

[1] C'est du moins le cas pour les points que j'ai visités. Il est naturellement possible que sur des points plus éloignés du fleuve on rencontre des affleurements plus anciens. Les fameuses couches à fossiles (pseudo-conglomerates de Chandless) qui affleurent ça et là dans le lit du fleuve et qui d'après Agassiz contiendraient des restes de *Mosasaurus*, appartenant par conséquent au Crétacé, seraient, d'après communication verbale de M. le professeur Goeldi, qui a examiné une série de fossiles provenant de ces couches, d'un âge plus récent.

Il y a deux facteurs principaux qui expliquent la plus grande richesse et variété de la flore de la terre ferme, comparée à celle des terrains d'alluvion. C'est d'abord et avant tout la plus grande ancienneté et stabilité du terrain et l'âge certainement très considérable de son tapis végétal. Tandis que la plaine, au fond de la vallée, est sans cesse labourée par le fleuve, qui engloutit les forêts déjà mûres et spécialisées, et sur ses nouvelles alluvions favorise l'apparition d'espèces envahissantes et sociales, la forêt de terre ferme a pu accomplir une évolution ininterrompue depuis un temps très long. Il s'en suit une lutte plus acharnée pour l'espace qui se traduit dans des adaptations plus variées et amène une croissance plus serrée se manifestant souvent dans un contour à peine légèrement ondulé de la forêt, lorsqu'elle est intacte.

Quand on voit une grande étendue de cette forêt à l'état intact, on est facilement trompé par cet aspect qui ne laisse guère voir le résultat de la lutte pour l'espace. Mais l'on s'en rend compte dès qu'il se présente une solution de continuité dans la forêt. Ces solutions de continuité se produisent ici surtout par la chute d'individus isolés qui, pour une raison ou une autre, tombent et peuvent entraîner d'autres individus dans leur chute[1]. Quand, dans une forêt, ces solutions de continuité (par exemple par suite d'un ravinement actif ou même par l'abattage des arbres), deviennent fréquentes, on obtient le profil très mouvementé et irrégulier qui est quelquefois indiqué comme caractéristique de la forêt tropicale. Dans ce profil mouvementé qui ne se montre donc que quand la forêt est entamée[2], on aperçoit alors facilement les traces de la lutte pour l'espace. Les cimes des arbres ont des formes souvent bizarres parce qu'elles ne pouvaient se développer librement, gênées comme elles étaient par des voisins, par des lianes puissantes ou même par des arbres épiphytes de grandes dimensions (*Ficus, Clusia*). De plus il est à observer que les arbres de terre ferme ont en général une croissance plus lente, qui doit par conséquent souffrir davantage d'entraves que dans les arbres de la varzea, dont quelques-uns des plus grands ont une croissance vraiment étonnante. On pourrait comparer la forêt de terre ferme à une vieille cité, où les édifices sont étroitement enchevêtrés et où les nouvelles constructions doivent pour ainsi dire s'adapter à la forme des anciennes, tandis que la forêt de varzea ressemble plutôt à une ville qui, à plusieurs reprises, a été partiellement détruite par des incendies et où les maisons sont plus espacées et moins variées, ayant été construites à la hâte.

Il est clair que dans les terrains qui se trouvent maintenant à une certaine élévation au-dessus de la rivière et qui ne reçoivent plus les sédiments nivelants, l'érosion a déjà modifié le relief primitif, le rendant plus mouvementé. Il en résulte le second facteur principal de la variété plus grande de la flore de terre ferme, c'est-à-dire la variété plus grande des stations. Car dans les terres fermes il n'y a pas seulement des ter-

[1] Pendant mon voyage à l'Ucayali, fait en compagnie de mon ami le Dr Marmier, j'ai souvent entendu pendant la nuit le craquement formidable des arbres qui tombaient pendant que nous traversions la région montagneuse du Cerro de Canchahuaya, tandis que pendant notre voyage sur le fleuve, nous entendions le tonnerre des barrancos, c'est à dire des tranches de forêt qui s'écroulaient dans les flots gonflés de l'Ucayali.

[2] Dans des pays où il y a des cyclones, ce facies de la forêt vierge peut être habituel.

rasses fluviales, des igapós et des plateaux, qui sont des formations primitives ébauchées par le fleuve et ayant leurs analogues dans les varzeas, mais il y a aussi des vallons, des ravins et des gorges taillées à pic, qui sont l'œuvre de l'érosion subséquente. Toutes ces stations peuvent entretenir des associations végétales différentes ou du moins certaines espèces particulières.

A côté de ces facteurs que je viens de citer, celui de l'absence habituelle des inondations régulières a probablement une importance secondaire pour expliquer la différence entre la végétation de la varzea et celle de la terre ferme (surtout quant aux végétaux ligneux), d'autant plus que dans beaucoup de terrains de varzea l'inondation n'arrive pas toutes les années et reste alors si peu de temps qu'elle ne peut guère être invoquée comme excluant certaines espèces. Comme je viens de dire, il y a d'ailleurs aussi dans la terre ferme des igapós ou dépressions où l'eau de pluie séjourne pendant plusieurs mois de l'année. Ici l'eau joue un rôle électif beaucoup plus grand, et la présence de certaines espèces sociales (des genres *Mauritia*, *Lepidocaryum*, *Oenocarpus*, etc.) est ici l'expression immédiate des conditions d'existence particulières et très exclusivistes.

Comme j'ai indiqué plus haut, la végétation des terrasses fluviales montre encore une grande analogie avec celle des terrains d'alluvion qui ne sont plus que rarement atteints par les inondations. Cependant on y trouve déjà quelques plantes qu'on chercherait en vain dans la varzea, comme par exemple *Bertholletia excelsa, Ravenala guyanensis*, etc., tandis que beaucoup d'autres, comme les *Ficus*, *Calycophyllum*, *Hura*, *Triplaris*, tous caractéristiques de la forêt alluvionaire, y font défaut. Je ne puis entrer ici dans beaucoup de détails sur la composition de la flore de la terre ferme, n'ayant pas eu le temps de l'étudier suffisamment. Je me bornerai donc à indiquer les observations faites au cours de quelques excursions dans la forêt à Antimary sur l'Acre et à Monte Verde, un peu au-dessous de l'embouchure de cette rivière.

Quant aux grands arbres de la forêt de terre ferme, ils sont en partie les mêmes que ceux que l'on trouve dans la forêt à Urucury, dans la plaine d'alluvion. Il y a aussi des *Ceiba*, *Dipteryx*, *Hymenæa*, *Copahyba Parkia*, quoique en partie des espèces différentes. Parmi les arbres particuliers à la forêt de terre ferme on doit citer le *Bertholletia excelsa* H. B. K., des *Lecythis* et *Couratari*, un *Tachigalia* (très commun sur la terre ferme de Monte Verde), le *Saccoglottis Uchi* Hub., *Castilloa Ulei* Warb., *Hevea cuneata* Hub., *Caryocar villosum* (Aubl.) Pers. Parmi les arbres de taille moyenne, j'ai rencontré un *Jacaranda*, le *Didymopanax Morototoni* (Aubl.) March., *Cecropia sciadophylla* Mart., des espèces d'*Apeiba*, *Virola*, *Cordia*, *Sapium*, en partie différentes de celles de la plaine d'alluvion. Sur les falaises et les pentes de la terre ferme, ainsi que dans les défrichements, on rencontre des essences héliophiles, correspondant à la végétation des plages dans la plaine d'alluvion. On y trouve, à l'état plus ou moins social, *Ochroma lagopus* Sw., *Apeiba tibourbou* Aubl., *Cordia* spec. et des espèces de *Cecropia*, différentes de celles des terrains d'alluvion.

Le sous-bois était très dense dans les parties visitées, étant constitué par les mêmes familles et souvent les mêmes genres et espèces que dans la forêt la plus évoluée de la vallée. On doit cependant ajouter ici les familles des Urticacées (*Urera*), Ochnacées (*Ouratea*), Simarubacées (*Picramnia*) Cycadées (*Zamia*), Monimiacées (*Siparuna*) et probablement encore

plusieurs autres, dont je n'ai pas rencontré des représentants. Beaucoup de familles sont ici plus richement développées que dans la varzea. Pour ne citer qu'un exemple, le genre *Solanum* est ici représenté par une quantité d'espèces qui se montrent surtout dans les défrichements.

Mais c'est surtout la végétation herbacée qui se montre mieux développée dans la terre ferme. C'est elle qui profite le plus non seulement de l'absence des inondations, mais aussi de la diversité plus grande des stations et des terrains. Des fougères, des Sélaginelles (dont une, *S. strobilifera* Christ, s'élève jusqu'à 2 m. de hauteur) et des Lycopodes, des Graminées à larges feuilles (*Pharus scaber*), des Cyperacées, le splendide *Ravenala guyanensis*, plusieurs *Heliconia*, *Costus*, *Renealmia*, de belles Marantacées, le *Cyclanthus bipartitus*, des Orchidées terrestres, des Aracées (*Dieffenbachia*, *Xanthosoma*, *Caladium*), diverses Commelynacées, Acanthacées, Rubiacées, des espèces de *Desmodium*, *Pavonia*, *Peperomia*, *Biophytum*, etc., voilà les plantes herbacées qu'on rencontre le plus souvent à l'ombre de la forêt de terre ferme.

Les Aracées grimpantes (surtout des genres *Anthurium*, *Philodendron* et *Monstera*) sont ici aussi variées que dans la varzea ; ce sont cependant d'autres espèces, plus décoratives.

J'ai eu l'impression que les lianes, quoique souvent très fortement développées, étaient moins riches en espèces que dans la varzea. Il faut cependant se garder d'en tirer des conclusions trop hâtives, car dans la forêt de terre ferme il est bien moins facile que dans la varzea de récolter des lianes, parce qu'elles fleurissent généralement à une grande hauteur, où on ne peut guère arriver, tandis que dans la varzea elles descendent des arbres souvent jusqu'au bord de l'eau. Il en est de même pour les épiphytes, qui se montrent surtout sur les branches des arbres les plus élevés, de sorte qu'on ne peut s'en emparer que lorsque l'arbre est tombé.

En somme une exploration méthodique de la terre ferme est encore à faire et elle peut nous réserver bien des surprises, mais elle servira surtout à nous fixer sur les relations qui existent entre la flore de la terre ferme et celle de la varzea. Nous avons déjà vu que ces deux flores ne sont pas totalement différentes mais qu'elles ont un certain nombre d'espèces communes, quelquefois aussi des espèces vicariantes. Suivant toute probabilité, la forêt de terre ferme n'est qu'une phase plus évoluée d'une forêt de varzea plus ancienne.

III

Les palmiers du Rio Purus.

La vallée du Rio Purus est, comme toute la région amazonienne, très riche en palmiers, qui surtout dans la plaine d'alluvion et dans les parties humides de la terre ferme, jouent un rôle physionomique important. Il ne sera donc pas déplacé de les traiter dans un chapitre spécial, vu leur importance au point de vue de la géographie botanique.

J'ai déjà parlé plus haut de l'*Astrocaryum Jauary* Mart. comme étant le palmier qui apparaît le premier dans les alluvions récemment formées et qui peut croître dans les igapós les plus inondés. Les jeunes exemplaires de ce palmier peuvent même supporter une submersion complète pendant plusieurs mois, fait probablement unique dans la famille des Palmiers.

L'*Astrocaryum Murumuru* Mart., qui de même que l'*A. Jauary* est dispersé sur presque toute la région amazonienne, n'est cependant pas aussi nettement aquatique que son congénère. Pendant l'époque de la plus haute crue, je l'ai généralement rencontré aux bords de la zone inondée et dans toute son aire il occupe des terrains humides et frais mais peu inondés. Dans le bas Amazone, j'ai remarqué que sa distribution coïncide à peu près avec la zone propre à la culture du cacao; dans le haut Purus il existe aussi dans les mêmes endroits que le cacao sauvage.

Le palmier le plus caractéristique et le plus fréquent des terrains peu ou point inondés est, comme je l'ai déjà dit plus haut, l'*Attalea excelsa* (Urucury). La distribution géographique de cette espèce est aussi vaste que celle des espèces précédentes et on peut dire que *ces trois palmiers sont les plus caractéristiques et les plus fréquents des alluvions amazoniques.*

Quant à la limite orientale de ces palmiers il est à remarquer que, tandis que le javary s'arrête sur le fleuve principal au-dessus de Gurupá, dans les affluents inférieurs (avec exception du rio Guamá où il descend plus bas) à la limite de l'action du flux et du reflux, l'Urucury et le Murumurú descendent encore plus bas, sans atteindre cependant le bord de la mer[1]. Les limites occidentales sont moins bien connues, surtout en ce qui concerne les affluents septentrionaux de l'Amazone. Le Javary est encore fréquent dans le bas Ucayali (comme d'ailleurs aussi le Murumuru, qui s'y trouve même sur la terre ferme), mais dans le Purus il devient de plus en plus rare une fois dépassé l'embouchure du rio Acre. Mais, comme le fait déjà remarquer Chandless, cette circonstance doit dépendre surtout du manque de stations appropriées. Le long du Haut Purus j'ai observé le Javary strictement localisé aux endroits où des lacs ou des igapós communiquent avec la concavité du rivage. Quant à l'Urucury, il est encore fréquent dans les alluvions du haut Purus au point le plus avancé où je suis arrivé. Dans le rio Ucayali, il est déjà substitué par une autre espèce à feuillets disposés dans un plan vertical que les Péruviens appellent Shapaja. Ce palmier qui dans les alluvions du Rio Ucayali et de ses affluents, est aussi fréquent que l'Urucury dans le Solimões et le Purus, ou une forme très voisine, est connu dans le haut Purus sous le nom de Jacy. Probablement ce nom est une adaptation au nom de Tiasse, car d'après la « Flora brasiliensis » le voyageur allemand Wallis aurait trouvé au Purus sous ce nom une espèce en tous points semblable et que M. Drude considère comme identique à l'*Attalea Humboldtiana* Spruce. Le Jacy (que je désigne provisoirement sous le nom de *Attalea Wallisii* Hub.[2]) ressemble

[1] Le long des canaux de Breves et jusqu'aux environs de Pará, ces deux palmiers sont encore fréquents.

[2] *Attalea Wallisii* Hub. n. sp. differt a proxime affini *A. Humboldtiana* Spruce drupis ellipsoideis cylindricis nunquam subprismaticis.

par la forme élégante de ses feuilles à l'*Orbignia speciosa* (Uauassú), mais il est un peu moins grand et ses fruits diffèrent sensiblement des fruits de celui-ci, étant plus étroits et allongés, cylindriques et légèrement pointus aux deux extrémités. Par ce fait il se distingue également de l'*Attalea Humboldtiana*, dont les fruits seraient, d'après la description de Spruce, souvent plus ou moins prismatiques vers la base, grâce à leur compression mutuelle. J'ai vu le Jacy la première fois à l'embouchure du Rio Pauhiny et il se trouve peut-être représenté en exemplaires isolés encore plus en aval, mais il ne devient fréquent que dans le voisinage de l'Acre, où il se substitue en partie à l'Urucury. Mais jusqu'au point où je suis arrivé, l'Urucury est toujours beaucoup plus fréquent que le Jacy et je doute que celui-ci arrive dans la haute vallée du Purus à remplacer complètement son congénère.

Un palmier très caractéristique des alluvions du Rio Purus, qui se trouve presque toujours associé à l'Urucury, est l'*Euterpe precatoria* Mart. (Assahy), espèce largement répandue dans les alluvions du Rio Solimões et de ses affluents. Son tronc unique qui devient ordinairement plus gros que les tiges grêles de l'*Euterpe oleracea* de Pará, s'élève quelquefois très haut (jusqu'à 20 m.) et porte une couronne de feuilles d'un vert un peu glauque, dont les feuillets sont pendants comme dans l'*E. oleracea*. En certains endroits le long du Rio Purus apparaît l'*Iriartea Orbigniana* Mart. (Pachiuba) dans la forêt littorale, mais sa distribution est plus irrégulière que celle des espèces précédentes. C'est aussi un palmier dont la distribution dans la région amazonienne est très vaste, allant de la région côtière (environs de Belem et de Bragança) jusqu'au pied des Andes (Rio Ucayali).

Parmi les palmiers qui croissent dans les terrains d'alluvion du Rio Purus, il y en a un qui est particulièrement intéressant comme ayant une distribution plutôt restreinte. Le *Phytelephas macrocarpa* Ruiz et Pavon (Yarina), apparaît seulement en amont de l'embouchure de l'Acre [1], mais à Ponto Alegre il est déjà le palmier le plus commun à l'intérieur de la forêt et d'après Chandless il devient plus fréquent à mesure qu'on remonte la rivière. Généralement il est acaule (pl. 11), c'est-à-dire son tronc n'est pas visible au-dessus de la terre, mais quelquefois on rencontre des exemplaires qui ont un tronc court et trapu et j'en ai vu un dont le tronc obliquement ascendant atteignait plus de 2 m. de longueur. J'ai des raisons de penser qu'il s'agissait d'un pied mâle. Au moment de notre visite les pieds femelles étaient chargés de leurs têtes de fruits dont nous avons compté 14 sur un seul individu.

Aux environs de l'embouchure de l'Acre, on trouve dans les forêts alluvionnaires, quelquefois en famille, un petit palmier acaule avec des feuilles semblables à celles d'un petit *Maximiliana regia* Mart (Inajâ), raison pour laquelle on lui a donné le nom d'Inaja-rána. Ce palmier dont j'ai obtenu, surtout grâce aux efforts de M. André Gœldi, des inflorescences mâles et femelles ainsi que des fruits mûrs, est un *Attalea* de la section *Pseudo-Scheelea* Dr. et constitue une nouvelle espèce que j'appelle *Attalea Gœldiana* [2].

[1] En aval de ce point, le Yarina se trouve encore au pied de la terre ferme de Canto escuro.

[2] *Attalea Gœldiana* Hub. n. sp. acaulis, foliis crispatis, proxime accedit *A. phaleratæ* Mart., qua differt drupis obovatis basin versus compressis.

Un autre palmier de taille moyenne qui, à partir de l'embouchure du Rio Pauhiny, se voit quelquefois dans la forêt des concavités du rivage et qui se rencontre par exemple assez fréquemment dans la « varzea alta » de Ponto Alegre, ressemble à un *Mauritia flexuosa* en miniature, avec un tronc lisse et une couronne arrondie relativement petite, mais très élégante, de feuilles palmées un peu grisâtres en dessous, divisées jusqu'au pétiole en deux moitiés égales dont chacune est pourvue d'incisions dont quelques-unes se prolongent jusqu'au pétiole. Ce palmier, dont je n'ai vu aucune trace de fleurs ou de fruits, paraît être le même qui a été appelé *Acanthorrhiza Wallisii* par Wendland. Malgré l'absence de racines épineuses, on le doit probablement réunir au genre *Acanthorrhiza*, à cause de la forme de ses feuilles.

J'ai rencontré ce même palmier entre le Rio Ucayali et le Javary et dans le Pampa del Sacramento.

Parmi les petits palmiers des terrains d'alluvion de Purus, il y a surtout un certain nombre d'espèces de *Bactris*, parmi lesquelles le *B. concinna* Mart. paraît être une des plus fréquentes. Le genre *Geonoma* est également biien représenté, surtout dans les parties peu inondées. J'ai surtout remarqué une espèce très gracieuse croissant en grandes touffes, avec des tiges grêles et flexueuses et des feuilles simplement bifurquées au sommet. Très commune dans la « varzea alta » du haut Purus, est une espèce de *Chamædorea* (*C. lanceolata* K.) très élégante, avec des feuilles luisantes à folioles lancéolées et avec des panicules jaunâtres de fruits d'abord orangés puis noirs. Le genre *Desmoncus* est aussi représenté par plusieurs espèces grimpantes, qui cependant n'influent que peu sur la physionomie de la forêt et n'apparaissent que çà et là sur le rivage, principalement au bord des lacs.

Sur la terre ferme, les palmiers ne jouent pas le même rôle prépondérant que dans les terrains d'alluvions. Cependant il y a un assez grand nombre d'espèces de grande taille, dont quelques-unes apparaissent aussi çà et là dans la varzea, surtout dans les parties élevées qui ne s'inondent que rarement (forêt à Urucury).

Quand on remonte le bas Purus, on voit en quelques rares endroits où la terre ferme atteint le fleuve, de très beaux exemplaires d'*Orbignia speciosa* Barb. Rodr. (Uauassú), palmier splendide qui se distingue par sa couronne immense de feuilles dressées dont les folioles très rapprochées les unes des autres et diminuant insensiblement en longueur vers la pointe, sont étalées dans le plan vertical, ce qui les fait ressembler assez à des plumes de coq gigantesques. L'aire de cette espèce paraît s'étendre surtout sur les affluents méridionaux de l'Amazone. Barbosa Rodrigues indique ce palmier comme croissant au Mattogrosso et le long des fleuves Tapajoz, Madeira, Purus et Amazone supérieur. J'en ai vu aussi des exemplaires au Rio Capim et près de l'embouchure du Rio Negro, sur la terre ferme de Manâos, mais il est probable qu'il s'agissait là d'exemplaires cultivés. Sur la côte de l'état de Pará (Salgado) et au Maranhão existe un palmier semblable qu'on y appelle Babassú ou Côco babassú, mais je ne saurais affirmer s'il s'agit réellement de la même espèce que celle qui se trouve sur les bords du Rio Purus. Dans le haut Purus je n'ai pas rencontré l'Uauassù et je ne crois pas qu'il s'avance au-delà de l'embouchure du Rio Ituxy. Dans cette région apparaît un autre palmier intéressant, l'*Iriartea ventricosa* Mart., Pachiuba barriguda des Brésiliens, qui est largement répandu dans tout le bassin supérieur de l'Amazone et de ses

*

affluents provenant des Andes. C'est une forme essentiellement andine, comme d'ailleurs le genre *Iriartea* et les *Iriartées* en général. Aussi les exemplaires plus ou moins isolés qu'on voit sur les pointes de terre ferme entre l'embouchure du Pauhiny et celle de l'Acre, ne peuvent-ils guère donner une idée de ce que c'est que l'*Iriartea ventricosa* au pied même des Andes où il croît par milliers et en exemplaires splendides. En opposition avec l'*Orbignia speciosa,* qui habite plutôt les plateaux, l'*Iriartea ventricosa* croît de préférence sur les versants des collines et au bord des ruisseaux, où il se trouve associé avec l'*Euterpe precatoria* que nous avons déjà cité comme étant très fréquent dans la varzea, et avec l'*Oenocarpus multicaulis* Spruce (Bacába-y ou Bacabinha) qui également arrive assez souvent dans les terrains d'alluvions. Ce dernier palmier, loin d'être limité à la région montagneuse des Andes péruviennes où Spruce l'a rencontré le premier, s'étend sur tout le bassin de l'Amazone supérieur, au moins dans sa partie méridionale. En dehors du Purus, je l'ai aussi trouvé au Rio Ucayali. Dans la *Flora brasiliensis* il est cité avec doute au Rio Madeira : il me paraît très probable qu'il arrive réellement jusque-là. Il paraît être, au sud de l'Amazone, l'espèce vicariante de l'*Oenocarpus minor* du Rio Negro, Japurá, etc. J'ai d'ailleurs vu à Manâos et même plus en aval sur la rive gauche de l'Amazone, un Bacaba-y en touffes, qui ne pouvait être que l'*O. multicaulis;* dans ce cas il s'agissait cependant sans doute d'exemplaires cultivés.

On trouve encore deux espèces d'*Oenocarpus* dans les terres fermes du Rio Purus, le Patauá branco, qui est l'*A. Batauá* Mart. et le Patauá rôxo, qui est probablement une nouvelle espèce, ayant des fruits un peu plus courts que le précédent. C'est dans les terrains marécageux (igapós) de l'intérieur que les grandes espèces d'*Oenocarpus* croissent sociales, en compagnie de *Mauritia flexuosa* L. f., *Mauritia aculeata* Mart. et *Lepidocaryum* sp. Seulement, dans deux endroits, j'ai vu les *Mauritia flexuosa* au bord même du fleuve et c'était toujours sur la terre ferme.

Dans les haut Purus j'ai rencontré sur la terre ferme encore quelques autres espèces de palmiers qui méritent une mention spéciale.

La plus intéressante est sans doute une espèce de *Guilielma*, que les gens du pays appelent Pupunha brava, ou P. sauvage, pour la distinguer du *Guilielma speciosa* (Pupunha) qui croît seulement à l'état cultivé ou subspontané. J'ai appelé la nouvelle espèce *Guilielma microcarpa* Hub.[1], car c'est par ses petits fruits rouges tous fertiles qu'elle se distingue surtout de *G. speciosa,* tandis que *Guilielma mattogrossensis* que M. Barbosa Rodrigues a découvert au Mattogrosso, s'en distingue en outre par son tronc simple et par des pétioles et spathes beaucoup plus épineuses. J'ai rencontré le *G. microcarpa* à l'état sauvage non seulement en différents endroits dans les environs de l'embouchure de l'Acre, où il se trouve aussi bien sur la terre ferme que dans les forêts d'alluvions rarement inondées, mais aussi dans le Pampa del Sacramento où il est également spontané. Je sais en outre de source certaine que ce palmier est fréquent dans le haut Juruá. Il semble donc que nous pouvons considérer comme l'aire de la nouvelle espèce tout le bassin du Purus et du Juruá, ainsi que le moyen Ucayali et Huallaga.

[1] *cf. Bol. do Museu Gœldi.* Vol. IV p. 474-476, 1904.
Guilielma microcarpa Hub. n. sp. Caudice cæspitoso valide spinoso, drupis subglobosis vix ultra 1,5 cm. diametro metientibus coccineis.

A Monte Verde. M. Gœldi, qui avait déjà visité cette localité avant moi, avait collectionné, à cette occasion, les spadices et les fruits d'une espèce de *Cocos* qui me paraissait différer beaucoup des autres espèces de ce genre connues jusqu'ici comme existant dans la région amazonienne. Les fruits présentent, il est vrai, les caractères de la section *Syagrus*, et ils ne se distinguent pas beaucoup de ceux de *Cocos speciosa* et *C. Inajai*, mais le spadice à un pédoncule court et un rhachis très long (1 m.), sur lequel sont insérés de très nombreux (jusqu'à 150) rameaux serrés les uns contre les autres et dont la longueur diminue de la base au sommet du régime. Le palmier lui-même atteint une hauteur de 15 à 20 m., ayant un tronc assez grêle et une belle couronne de feuilles courbées en arc et à folioles assez raides. Cette espèce que j'appelle provisoirement *Cocos purusana* Hub.[1], paraît constituer un terme de passage entre les espèces à tronc médiocre du bas et moyen Amazone (*C. speciosa, C. Inajai, C. Chavesiana*) et les grandes espèces du Brésil central (*C. botryophora, C. acrocomioides* etc.)

Un autre palmier très intéressant et autant que je vois nouveau pour la science est une espèce gigantesque d'*Astrocaryum*, donc le tronc peut atteindre une hauteur de 20 à 25 m. Par ses grands fruits arrondis cette espèce se rapproche de l'*Astrocaryum princeps* Barb. Rodr., mais elle s'en distingue par son tronc très élancé, dont les entrenœuds inférieurs sont au moins deux fois plus longs que larges, par les épines assez faibles du tronc qui sont plus ou moins caduques et ne se rencontrent souvent que d'un côté du tronc, par le nombre restreint de ses feuilles et surtout par leur forme. Car au lieu d'être dressées et pourvues de folioles rigides, elles finissent par être étalées et ont des folioles longuement surplombants. Comme cet e espèce paraît avoir les plus grands fruits du genre, je l'appelle *A. macrocarpum*[2]. Je l'ai rencontré sur la terre ferme d'Antimary (Acre) et de Monte Verde (Purus), ainsi que dans les terrains d'alluvions du Ponto Alegre (Alto Purus).

Parmi les petits palmiers de la terre ferme on peut d'abord mentionner *l'Astrocaryum mumbaca* Mart. et *A. gynacanthum* Mart. qui dans le haut Purus sont presque aussi fréquents que dans le bas Amazone, puis quelques espèces de *Bactris* et plusieurs *Geonoma*, que cependant je n'ai pas eu l'occasion d'étudier plus à fond. Les espèces de *Geonoma* à larges feuilles, qui servent à couvrir les toits, se trouvent plutôt à l'intérieur des terres fermes. Je citerai ici encore une espèce de *Desmoncus* (*D. leptospadix* Mart.) qu'on rencontre assez souvent le long des sentiers et qui ne dépasse pas beaucoup la hauteur d'un homme, développant ses petites régimes de jolis fruits orangés à la portée de la main. C'est une des rares espèces de ce genre qui ne grimpent que très peu et qui sont en même temps presque dépourvues d'épines.

[1] *Cocos purusana* Hub. n. sp. ab aliis speciebus sectionis *Syagrus* Amazoniam inhabitantibus differt caudice altiore spadice multiramoso (ad 150 ramos gerente).

[2] *Astrocaryum macrocarpum* Hub. n. sp differt a proxime affini *A. princeps* Barb. Rodr. caudicis internodiis inferioribus elongatis, foliis paucioribus, segmentis laxis dependentibus, drupis maximis globosis.

IV

Sur l'indigénat du Theobroma Cacao dans les alluvions du Purus et sur quelques autres espèces du genre Theobroma.

Il est généralement admis que le *Theobroma Cacao* L. croît spontanément dans la région amazonienne, mais jusqu'ici on ne connaît guère ni l'extension approximative de son aire ni les conditions spéciales dans lesquelles on le trouve. Quant à la première question, il est à remarquer que le cacaoyer n'a pas encore été rencontré à l'état indubitablement spontané ni au nord ni au sud de l'Amazone inférieur en aval de l'embouchure du Tapajoz. Il est vrai que des documents historiques du XVIIIe siècle mentionnent le cacao comme croissant spontanément dans les îles de l'embouchure de l'Amazone, notamment dans l'île de Gurupá, et que Martius l'indique comme croissant dans les forêts riveraines de l'Amazone près Santarem (Tabulæ physiognomicæ I), mais comme tout le long du fleuve principal, de Santarem jusqu'à l'embouchure du rio Negro, a existé depuis longtemps une culture assez intensive de cacao, il sera assez difficile à l'heure présente de décider si l'arbre s'y trouve à l'état spontané ou seulement subspontané. Cependant il ne me paraît pas impossible que les « cultures » primitives de cette zone aient eu leur origine dans de « cacaoäes » naturels et qu'au moins une partie des cacaoyers cultivés actuellement soient des descendants de pieds spontanés trouvés dans ces parages par les premiers colons agriculteurs.

Tandis que le long de l'Amazone inférieur l'indigénat du cacaoyer est assez problématique, il en est autrement quant à son cours moyen et supérieur, et ses grands affluents, Madeira, Purus, Juruá, Ucayali au S, Japurá et autres au N. Dans les fleuves, au moins dans leur partie supérieure, le cacaoyer n'a jamais été cultivé par les blancs et comme les indiens amazoniens n'attachent aucune importance au cacao, on peut admettre que de leur part également il n'y a pas eu d'essais de culture.

Dans les alluvions du Purus et de l'Ucayali j'ai rencontré moi-même le *Theobroma Cacao* dans des conditions qui rendaient une ancienne culture très peu probable. Dans le Purus surtout, l'arbre est de plus tellement fréquent dans les forêts de varzea, aussi bien dans celles qui s'inondent à plus d'un mètre de profondeur que dans celles qui ne sont que rarement inondées, qu'on serait forcé d'admettre une culture ancienne très répandue, ce qui n'est nullement probable comme je viens de l'exposer.

Le *cacaoyer sauvage* est un arbre de sous-bois, atteignant à peine 8 m. de hauteur. Quelquefois le tronc est droit à ramification courte et étagée, mais souvent il y a plusieurs pieds de la même souche et alors ils sont inclinés et plus ou moins courbés, ce qui est assez rare parmi les autres petits arbres du sous-bois. La période de fructification va du mois de février jusqu'au mois de mai, mais il existe des différences considérables dans l'époque de fructification d'après les endroits. Tandis que par

exemple au commencement du mois d'avril il n'y avait plus un seul fruit sur les arbres croissant dans la varzea de Ponto Alegre (Alto Purus). il y avait au mois de mai encore des pieds chargés de fruits dans les forêts inondées en aval de l'embouchure de l'Acre (Bom Lugar). Il se peut d'ailleurs que ce phénomène soit tout simplement une conséquence du retard des stations qu'on observe à mesure qu'on descend le rio Purus. En tout cas il semble que chez les arbres sauvages l'époque de la fructification est plus passagère que chez les sujets cultivés dans le bas Amazone. — Les fruits du cacaoyer sauvage que j'ai pu examiner. étaient en général un peu plus petits et avaient une coque moins épaisse et moins dure que ceux des arbres cultivés; ils renferment un nombre plus petit de semences, mais la forme et les dimensions de celles-ci ne diffèrent pas beaucoup de celles de la forme la plus souvent cultivée dans le bas Amazone.

Ce qui me paraît parler le plus en faveur de l'indigénat du *Theobroma Cacao* dans les alluvions du rio Purus, c'est la circonstance qu'à côté de lui on trouve encore non moins de 6 autres espèces du genre *Theobroma*, savoir :

1. *Theobroma microcarpum* Mart. qui. jusqu'ici, avait été trouvé seulement par Martius sur les rives du Solimões, est dans le Rio Purus une espèce très fréquente, non seulement dans les alluvions. où elle forme en certains endroits (Ponto Alegre) l'espèce dominante du sous-bois, mais aussi sur la terre ferme (Antimary), où elle croît cependant plus clairsemée. C'est un petit arbre à tronc droit et de ramification régulièrement étagée, avec des feuilles glabres et luisantes, très obliques à la base et remarquablement petites pour le genre *Theobroma*. Les fleurs naissent sur les rameaux feuillés; le fruit est petit, presque sphérique, pourvu de côtes longitudinales et entre elles d'un réseau de côtes un peu moins saillantes. A l'époque de notre voyage les fruits étaient presque tous déjà passés et ouverts par les singes.

2. *Theobroma speciosum* Spreng., espèce répandue en plusieurs variétés dans toute la région amazonienne, ainsi que dans la Guyane française, est également assez fréquente au Rio Purus, croissant indistinctement dans la varzea et sur la terre ferme. C'est probablement l'espèce qui croît le plus haut, atteignant jusqu'à 15 mètres de hauteur, sans cependant former une couronne bien étendue. Le *Th. speciosum* se reconnaît facilement à sa ramification extrêmement curieuse (sa tige aboutit à chaque période de croissance par une trifurcation de rameaux étalés horizontalement et bifurqués à leur tour, la continuation de la tige étant fournie par un bourgeon situé au-dessous de la trifurcation), à ses feuilles coriaces[1] et d'un vert foncé brillant à la face supérieure, cendrées à la face inférieure, et à ses grandes fleurs d'un rouge noirâtre qui naissent en bouquets compacts sur le tronc. Son fruit est quelque peu semblable à celui de l'espèce précédente, mais un peu plus grand, à coque plus dure et à côtes moins saillantes.

3. *Theobroma sylvestre* Mart., trouvé par Martius sur le Solimões. est assez fréquent dans les varzeas et sur la terre ferme du Haut Purus, cependant moins fréquent que les espèces précédentes. C'est un arbre

[1] La variété *coriaceum* Hub. qu'on trouve au Purus et dans le haut Amazone, se distingue du type par les feuilles un peu plus courtes et plus coriaces et par des fleurs plus petites.

médiocre (hauteur env. 10 m.) mais à couronne plus large que le précédent, avec des feuilles ovales oblongues un peu tomenteuses à la face inférieure. Les fleurs et les fruits naissent sur les rameaux; les fruits sont obovoïdes, à coque mince et grossièrement chagrinée, concordant assez bien avec les figures que F. Aublet donne de son *Cacao sylvestris*. L'aire du *Th. sylvestre* paraît donc être assez grande; je ne l'ai pas trouvé cependant dans le bas Amazone, ni sur l'Ucayali.

4. *Theobroma subincanum* Mart. a une aire aussi vaste que le *Theobroma speciosum*, sans être aussi fréquent que celui-ci. Au Purus il croît en compagnie des espèces précédentes. C'est un arbre qui s'élève jusqu'à 10 ou 15 m. et dont le tronc atteint quelquefois 30 cm. de diamètre. Ses feuilles sont très allongées (dans la forme du Purus elles sont cependant un peu plus courtes et plus larges que dans la forme du bas Amazone), tomenteuses et blanchâtres à la face inférieure. Les fruits, qui naissent sur les branches, sont presque de la même forme et dimension que ceux de l'espèce précédente, mais ils ont une coque plus épaisse et sont légèrement tomenteux, non chagrinés.

5. *Theobroma bicolor* H. B. K., espèce indigène dans le haut Amazone et souvent cultivée. Je n'ai vu de cette espèce qu'un fruit (qui d'ailleurs a une forme très caractéristique et ne peut être confondu avec autre chose) dans la main d'un petit Indien qui disait l'avoir trouvé dans la forêt. C'était dans la varzea du moyen Purus, à Cachoeira.

6. *Theobroma sinnosum* Pavon in sched.[1], espèce connue seulement par les feuilles, qui sont tomenteuses, obovées-oblongues, grossièrement sinuées-dentées vers la pointe. J'en ai trouvé un jeune exemplaire sur la terre ferme de Monte Verde, exemplaire qui a été transplanté dans le jardin botanique de Pará.

En dehors de ces espèces je ne connais que deux espèces amazoniennes de *Theobroma* (*Th. grandiflorum* Schum. et *Th. Spruceanum* Bern., de sorte que l'on peut dire que dans le haut Purus la majorité des espèces amazoniennes du genre *Theobroma* se trouve représentée en compagnie du *Th. Cacao*.

En outre on trouve encore, dans les mêmes localités, une petite espèce de *Herrania*, que je n'ai pas pu déterminer faute d'échantillons en fleur.

V

Quelques observations sur les Bambusées du Rio Purus.

On sait que les Bambusées sont pour la plupart des plantes assez réfractaires aux recherches systématiques, ne produisant que rarement des fleurs qui seulement permettent leur détermination, ce qui fait que leur rôle dans la végétation est assez souvent négligé dans les descrip-

[1] *Theobroma sinuosum* Pav. in sched. Fl. P. n. 418 (Chicoplaya). Ramis petiolis, foliisque infra molliter ferrugineo-tomentosis, foliis brevissime petiolatis apicem versus grosse acutissimeque sinuoso-dentatis supra punctatis.

tions phytogéographiques. Il est vrai qu'en général les Bambusées n'ont pas une part très grande dans la physionomie des rives de l'Amazone et de ses affluents, mais leur rôle ne peut pas être considéré comme négligeable.

Dans le bas Amazone on trouve ça et là au bord des rivières des touffes plus ou moins isolées de *Guadua glomerata* Munro. *G.* aff. *macrostachya* Rupr. (Tabóca des Brésiliens) et peut-être encore d'autres espèces congénères; c'est de la dernière espèce seule que j'ai constaté de plus grandes associations, appelées Tabocães, et assez répandues par exemple dans la moitié orientale de l'île de Marajó. Le long de l'Amazone même, jusqu'au confluent du Rio Negro, on aperçoit assez rarement des touffes de Bambusées appartenant probablement aux mêmes espèces.

C'est dans le Solimões que les Bambusées commencent à apparaître plus souvent dans la forêt riveraine. Vers l'embouchure du Rio Purus principalement, l'on voit sur la rive droite du Solimões beaucoup de Tabocães, que Martius a déjà remarqués et qu'il attribuait aux habitants primitifs de ces parages, qui auraient planté des haies de bambous pour protéger leurs habitations contre des attaques inopinées. Quoiqu'il en soit à cet égard, ce qui est certain, c'est que dans le cours inférieur du Rio Purus, une Bambusée de taille moyenne, très gracieuse, avec des feuilles très fines, forme en certains endroits le sous-bois d'une façon à peu près exclusive; mais quand on remonte la rivière, cette espèce disparaît bientôt et dans le reste du bas Purus on ne trouve plus de Bambusées aux bords du fleuve.

C'est seulement aux environs de la Cachoeira, qu'apparaît une autre espèce beaucoup plus grande, d'abord en touffes isolées, puis en amont de l'embouchure du Rio Pauhiny, en groupes de plus en plus nombreux. Cette espèce qui est surtout fréquente aux environs de la bouche de l'Acre, atteint son plus grand développement au pied des éperons de terre ferme qui abondent ici (Canto Escuro, Monte Verde). C'est une espèce gigantesque du genre *Guadua* que j'ai appelée *G. superba*[1]. Ses chaumes atteignent une hauteur de 20 m. sur un diamètre de 10 à 15 cm.; ses rameaux très régulièrement distiques (non fasciculés) et élégamment surplombants font ressembler ses tiges à d'énormes plumes d'autruche; son rhizome lui-même se distingue par une ramification strictement distique ce qui lui donne un aspect très particulier.

Il y a dans cette espèce un dimorphisme très prononcé des rameaux, les rameaux inférieurs, jusqu'à la hauteur de 6 m. environ, étant divariqués et entrecroisés horizontalement. Ces rameaux inférieurs sont pourvus d'épines en forme de crochets recourbés qui manquent sur les rameaux supérieurs.

Dans le cours inférieur du Rio Acre, une espèce grimpante à feuilles très étroites est également très fréquente.

Quand on remonte le Haut Purus, en amont de l'embouchure de l'Acre, on rencontre une Bambusée sociale, de tiges très épineuses et de feuilles assez larges, bien moins imposante que le *Gnadua superba*, mais non moins importante quant à son rôle physionomique et phytogéographique. Cette plante qui par ses inflorescences se montre appartenir au genre *Nastus*, constituant une nouvelle espèce que j'appellerai *Nastus*

[1] Cf. *Boletim do Museu Gœldi* Vol. IV, p. 479. 1904.

amazonicus Hub.[2], forme de vastes «tabocäes» qui sont une des associations caractéristiques du Haut Purus, devenant de plus en plus étendus et impénétrables à mesure qu'on remonte la rivière (cf. Chandless, l. c.).

A Pouto Alegre où j'ai pu voir un de ces tabocäes, cette Graminée était associée à des arbres isolés (surtout une Légumineuse à feuilles finement pennées, des *Hevea brasiliensis* et un *Chorisia* (?)), le sous-bois étant peu développé. Dans le «centro» (terrains éloignés de la rivière) de Pouto Alegre il y a plusieurs «estradas» de *Hevea* dans un grand tabocal. D'après les informations que j'ai reçues des habitants, tous les pieds de ce tabocal auraient fleuri et fructifié en même temps et auraient été morts à l'époque de notre visite, fait que je n'ai pas pu vérifier moi-même.

Sur la terre ferme il y a aussi plusieurs espèces de Bambusées, mais je n'en ai pas vu des associations importantes. Une espèce très répandue croit en pieds isolés très allongés qui ne sont pas assez forts pour se soutenir d'eux-mêmes; ils sont généralement appuyés obliquement sur les arbres du sous-bois, comme certaines lianes, sans être des plantes grimpantes proprement dites. Les feuilles de cette espèce sont assez larges et le bord supérieur de leur gaîne est muni, des deux côtés du pétiole, de deux prolongements linéaires frangés de cils très longs et forts. Je n'en ai malheureusement pas vu les fleurs, de sorte qu'il n'a pas été possible d'en déterminer le genre.

[2] *Nastus amazonicus* Hub. n. sp. differt a specie brasiliensi adhuc cognita (*N. barbatus* Rupr.) culmo fistuloso aculeato, valvulis sterilibus numerosioribus, flosculo terminali tabescente brevius pedicellato, lodiculis late ovatis.

Malheureusement les inflorescences étaient dans nos échantillons imparfaitement développées, de sorte que quant au nombre des étamines il y a encore quelque doute (je n'en ai compté que trois); mais la forme des inflorescences est identique à celle du *Nastus barbatus*. Il serait toujours possible que la présence d'une seule fleur fertile soit, dans nos échantillons, un fait accidentel, et alors notre espèce devrait se ranger dans le genre *Guadua*, avec lequel il montre beaucoup d'affinité, surtout quant à ses organes végétatifs.



LÉGENDE DE LA PLANCHE 8

Végétation d'une plage (Rio Purus).

Cette vue a été prise à Bom Lugar, près de l'embouchure du Rio Acre, un mois après le commencement du retrait des eaux. La plage basse n'est pas encore visible, mais on aperçoit le talus de la plage haute, raviné par les eaux de pluie et ne présentant, dans ce cas spécial, qu'une végétation herbacée. Au premier plan de la plage haute, on voit de jeunes pieds de *Cecropia*, derrière lesquels s'élève sans transition le bois de *Cecropia* complètement développé : c'est que la plage, après un arrêt dans son accroissement, s'est mise à s'accroître de nouveau.

A l'ombre des *Cecropia*, aux troncs blancs et au feuillage clair, on aperçoit la végétation dense du sous-bois composé des essences qui vont succéder à la forêt de *Cecropia* et dont on voit déjà surgir quelques individus derrière les premiers rangs de ceux-ci. A gauche, on voit la partie inférieure d'une plage située en amont.



J. HUBER, phot.

LÉGENDE DE LA PLANCHE 9

Végétation d'une rive concave (Rio Purus).

Cette photographie a été prise quelques kilomètres en amont de la précédente. Sur le défrichement au premier plan, on distingue les fentes produites par l'affaissement du terrain.

L'arbre le plus haut de la forêt (à droite) est le *Calycophyllum Spruceanum* Benth., devant lequel se trouve un exemplaire de *Hura crepitans* L. A gauche de ces deux arbres, on voit un *Attalea excelsa* Mart.



J. Huber, phot.

LÉGENDE DE LA PLANCHE 10

Intérieur d'un igapó (Rio Purus).

Photographie prise d'un canot, dans l'igapó au bord du Lago Mapongapa. L'arbre le plus gros (à droite) est un *Mimusops* spec.



J. Huber, phot.

LÉGENDE DE LA PLANCHE 11

Sous-bois avec Phytelephas macrocarpa Ruiz et Pavon (Rio Purus).

Cette photographie représente deux exemplaires de *Phytelephas* dans la forêt au pied de la terre ferme de Canto Escuro, station la plus avancée où ce palmier ait été trouvé.



J. Huber, phot.

LÉGENDE DE LA PLANCHE 12

Forêt de terre ferme (Rio Purus).

Coup d'œil sur le versant de la terre ferme de Monte Verde. Au centre se détache un jeune arbre de *Sapium Marmieri* Hub., aux grandes feuilles elliptiques, derrière lequel s'élève un *Hura crepitans* L. et un *Acacia polyphylla* DC. (la cime arrondie, au fond). Le palmier est un *Astrocaryum* aff. *Tucuma*; derrière son tronc on distingue un jeune *Cecropia sciadophylla* Mart. Derrière le *Sapium*, un peu à droite, il y a un jeune exemplaire de *Castilloa Ulei* Warb., et au premier plan à droite, un *Solanum* (en bas) et un *Cassia* sp. (en haut).



J. HUBER, phot.

FORÊT DE TERRE FERME (RIO PURUS).

LÉGENDE DE LA PLANCHE 13

Deux espèces nouvelles de palmiers (Rio Purus).

A gauche : *Astrocaryum macrocarpum* Hub., à droite : *Cocos purusana* Hub. Derrière celui-ci, une touffe de la Bambusée *Guadua superba* Hub.



J. HUBER, phot.

DEUX ESPÈCES NOUVELLES DE PALMIERS (RIO PURUS).